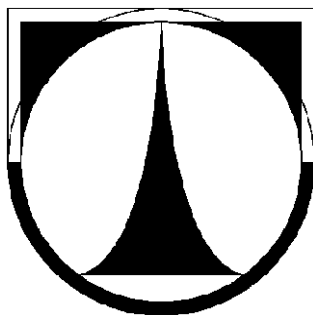


Technická univerzita v Liberci

Fakulta strojní



Luboš Steklý

ANALÝZA VÝROBNÍHO SYSTÉMU A TECHNOLOGIE V PROVOZU SVAŘOVNY

Bakalářská práce

2010

Fakulta strojní

Katedra výrobních systémů

Obor: Strojírenství

Zaměření: Výrobní systémy

**ANALÝZA VÝROBNÍHO SYSTÉMU A TECHNOLOGIE
V PROVOZU SVAŘOVNY
ANALYSIS OF THE PRODUCTION SYSTEM AND
TECHNOLOGY AT RUNNING WELDING**

KVS – VS - 94

Luboš Steklý

Vedoucí bakalářské práce: Doc. Dr. Ing. František Manlig

Konzultant bakalářské práce: Ing. Jan Vavruška
Ing. Jiří Štoček, Ph.D. - Škoda Auto

Počet stran : 46

Počet příloh : 1

Počet obrázků : 47

Počet tabulek : 0

Počet modelů

Nebo jiných příloh : 0

**TÉMA: ANALÝZA VÝROBNÍHO SYSTÉMU A TECHNOLOGIE
V PROVOZU SVAŘOVNY**

ANOTACE: Práce analyzuje současný stav vyhodnocování výrobních dat ve firmě Škoda Auto s důrazem na vyhodnocování dat v provozu svařovny. Data jsou analyzována na podkladě dat z výrobního informačního systému SICALIS. Těžištěm práce je implementace stávající metodiky práce s aplikací TaktZeitAnalyza do standardizovaného prostředí aplikace APP (Analyzer of production processes). V práci jsou rovněž obsaženy návrhy na zlepšení stávajících postupů.

**THEME : ANALYSIS OF THE PRODUCTION SYSTEM AND
TECHNOLOGY AT RUNNING WELDING**

The aim of my thesis was to analysed the current state of evaluation manufacturing data of the company Škoda Auto with an emphasis on the welding operations data evaluation. The data was analysed on the basis of data received from the manufacturing information system SICALIS. The focus of this work was to implement the existing methodology of the work with the application TaktZeitAnalyza to the standardized environment of application APP (Analyzer of prduction processes). This work also includes proposals for improvements of existing procedures.

Klíčová slova : SVAŘOVNA, SICALIS, TAKTZEITANALYZA, APP

Zpracovatel : TU v Liberci, Fakulta strojní, Katedra výrobních systémů

Dokončeno : 2010

Archivní označení zprávy :

Počet stran : 46

Počet příloh : 1

Počet obrázků : 47

Počet tabulek : 0

Počet modelů

nebo jiných příloh : 0

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Datum 10.12.2010

Podpis

OBSAH

<u>1</u>	<u>ÚVOD.....</u>	<u>10</u>
<u>2</u>	<u>SHRNUTÍ PROBLEMATIKY BAKALÁŘSKÉ PRÁCE</u>	<u>11</u>
2.1	SPOLEČNOST ŠKODA AUTO A.S.	11
2.1.1	VÝROBA VOZŮ VE ŠKODA AUTO.....	11
2.1.2	ANALÝZA KAROSERIÍ VE ŠKODA AUTO.....	13
2.1.3	VÝROBA KAROSERIÍ VE SVAŘOVNĚ	14
2.2	VÝROBNÍ SYSTÉM SICALIS.....	16
2.3	LOGISTIKA	18
2.3.1	MATERIÁLOVÝ TOK	19
<u>3</u>	<u>SOUČASNÝ STAV TVORBY ANALÝZ.....</u>	<u>20</u>
3.1	TAKTZEITANALÝZA.....	20
3.1.1	DRUHY ANALÝZ V APLIKACI	24
3.1.2	ANALÝZA MB - M14 - A05 – ZADNÍ PODLAHA.....	28
3.1.3	ANALÝZA MB - M12 - A5 – ZADNÍ PODLAHA.....	28
3.1.4	NÁVRHY OPATŘENÍ NA ZKVALITNĚNÍ SOUČASNÉHO PRŮBĚHU VYHODNOCOVÁNÍ VÝROBNÍCH DAT	29
3.2	APLIKACE APP	31
<u>4</u>	<u>NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ TVORBY ANALÝZ.....</u>	<u>32</u>
4.1	INTEGRACE ANALÝZY TAKTŮ DO APP.....	32
4.1.1	UMÍSTĚNÍ SOUBORŮ	33
4.1.2	IMPORT DAT DO ZDROJOVÉ DATABÁZE	33
4.1.3	DEFINOVÁNÍ PARAMETRŮ	34
4.1.4	ČASOVÉ OHRANIČENÍ	35
4.1.5	ZPŮSOB OČIŠTĚNÍ DAT.....	35
4.1.6	ANALYZOVANÁ OBLAST.....	36
4.1.7	ANALÝZA TAKTŮ	36

4.1.8	REPORTY JEDNOTLIVÝCH ANALÝZ V APLIKACI APP	37
4.2	ANALÝZA PROSTOJŮ	38
5	<u>POROVNÁNÍ SOUČASNÉHO STAVU S NAVRHOVANÝM ŘEŠENÍM</u>	41
6	<u>ZÁVĚR.....</u>	43
7	<u>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ INFORMACÍ.....</u>	44
8	<u>SEZNAM OBRÁZKŮ</u>	45

Seznam použitých zkratek

A SUV	pracovní označení platformy Yeti
A05	pracovní označení platformy Fabia (2. generace) v Mladé Boleslavi pracovní označení platformy Roomster v Kvasinách
A4	pracovní označení platformy Octavia Tour
A5	pracovní označení platformy Octavia (2. generace)
ACC	Alarm Control Center (poplašné ovládací centrum)
AFO	Arbeitsfolge = pracovní stanice
APP	Analyzer of Production Processes (aplikace na tvorbu analýz)
AZNP	automobilový závod národní podnik
B6	pracovní označení platformy Superb (2. generace)
COM	označení karoserie verze combi
FIS	Fertigungs – Informations- und Steuerungssystem (výrobní, informační a řídicí systém)
Geo	označení části linky, kde se provádí založení dílů do kompletu
In line	měřicí zařízení, kde probíhá kontrola důležitých rozměrů karoserie
KV	Kvasiny
LIM	označení karoserie verze limuzína
M	manuální stanice
Me	medián
M12	hala svařovny pro karoserie Octavia
M14	hala svařovny pro karoserie Fabia
MB	Mladá Boleslav
MCC	Maintenance Control Center (centrum udržování kontroly)
MCM	Material Call Management (plánování údržby)
NPS	nově předefinovaná struktura
O	odkládací stanice
PMC	Production Monitoring and Control (výrobně monitorovací a výrobně informační systém)
R	robotická stanice
R100	status přidělený karoserii na začátku svařovny
R200	status přidělený karoserii na konci svařovny
RTL	Real Time Location (sledování pohybu vozidla v reálném čase)

Schottplatte	měřicí kabina, pro kontrolu a úpravu předních podélníků (v překladu je to výztuha nárazníku)
SICALIS	výrobně monitorovací a výrobně informační systém od firmy Siemens (Siemens Components for Automation, Logistic and Information Systems)
SQS	systém sledování kvality
TaktZeitAnalyza	aplikace na analýzu výrobních taktů
TPS	Tages Produktion Schild = identifikační štítek karoserie
UB1	označení platformy složené ze zadní a přední podlahy a levého a pravého předního podélníku (touto zkratkou je i označována příslušná linka)
UB2	označení platformy UB1, na které jsou navíc přivařeny přední a zadní kryty kol, příčná stěna a zadní čelo (zkratka příslušné linky)
VIM	Visual Information Management (vizualizační a informační systém)
WinCC	vizualizační systém
ϕ	průměr
σ	směrodatná odchylka

1 Úvod

V mé práci se budu zabývat problematikou vyhodnocování dat z výroby v automobilovém průmyslu. Návrh a optimalizace výrobních systémů a technologií, ať už v jakémkoliv odvětví průmyslu, je určitě velmi důležitým faktorem ovlivňující správný chod a co nejvyšší dosažitelnost výroby. K přispívání větší produktivity výroby je dále rozhodující rychlý a hlavně plynulý tok práce a materiálu. Bez pochyby je v dnešní době pojem konkurenceschopnost velmi omílaným slovem, a k tomu aby byl podnik konkurenceschopný, potřebuje splňovat několik důležitých činností, jako je např. flexibilita, snižování nákladů, zvyšování zisku, pružné reagování na potřeby zákazníků aj. Je ale otázkou jak tyto činnosti co nejvíce dodržovat. A právě analýzy, ve které lze snadno odhalit mnoho důležitých informací o správném chodu výroby, jsou důležitou podporou při manažerském rozhodování v cestě za dosažením vyšší konkurenceschopnosti.

Cílem bakalářské práce je provést analýzu současného stavu zpracování a analýzy dat z výrobního systému v provozu svařovny ve společnosti Škoda Auto a.s. Mladá Boleslav. Na základě této analýzy navrhnout opatření na zkvalitnění průběhu vyhodnocování výrobních dat. A porovnat současný stav s navrhovaným řešením.

Bakalářská práce je rozdělena na tři hlavní části: teoretická, analytická a návrhová část. V teoretické části (shrnutí problematiky bakalářské práce) budou obecně vysvětleny základní pojmy, současný stav poznání, informace o tom, co je to systém SICALIS od společnosti Siemens, s jehož výstupními daty pracuje aplikace na analýzu taktů TaktZeitAnalyza. V části analytické bude popsána práce s již zmíněnou aplikací TaktZeitAnalyza, samotný princip tvorby analýz a jejich výstupy. Dále v návrhové části cílená implementace aplikace TaktZeitAnalyza do aplikace APP současně s poukázáním na možná vylepšení aplikace na analýzu taktů. A ke konci práce porovnání současného stavu vyhodnocování výrobních dat s navrhovaným řešením.

2 Shrnutí problematiky bakalářské práce

V této části práce jsou blíže vysvětleny základní informace o společnosti Škoda Auto. Je zde rozepsána výroba vozů v jednotlivých závodech, analýza a výroba karoserií ve svařovně. V následující podkapitole je pojednáno o výrobním systému SICALIS, vyhodnocující výrobní data ve svařovně. V závěru této hlavní kapitoly je v části 2.3 vysvětleno, co je chápáno pod pojmem Logistika, a spolu s tím objasnění principu materiálového toku.

2.1 Společnost Škoda Auto a.s.

ŠKODA AUTO a.s. je největší český výrobce automobilů sídlící v Mladé Boleslavi. Navazuje na společnost Laurin & Klement, založenou roku 1895. Ta byla v letech 1925–1945 součástí koncernu Škoda, v letech 1945–1990 působila pod názvem AZNP Mladá Boleslav (stále však užívala značku Škoda) a od roku 1990 je pod názvem Škoda Auto součástí koncernu Volkswagen Group. [1]

Volkswagen Group je jeden z největších světových automobilových koncernů, do něhož kromě jiných společností patří tyto automobilky: Volkswagen, Audi, Seat, Škoda Auto, Suzuki, Bentley, Bugatti a Lamborghini. Toto německé konsorcium se v posledních letech zaměřuje kromě jejich hlavního - evropského trhu, především na Čínu-Volkswagen Group China. V minulosti patřily do skupiny Volkswagen i značky: Auto Union, DKW, Horch, NSU a Wanderer. Většinovým vlastníkem Volkswagen Group byla donedávna společnost Porsche, ta se však při nákupu Volkswagenu extrémně zadlužila a dostala se při ekonomické krizi v roce 2008 do problémů. Dne 20.11.2009 převzal Volkswagen Porsche plně pod kontrolu, čímž se stal největší automobilkou světa. [2]

2.1.1 Výroba vozů ve Škoda Auto

Mladá Boleslav [3]

V Mladé Boleslavi sídlí hlavní závod od roku 1905. V současné době se zde kompletně vyrábějí vozy Fabia (A05) a Octavia (A5). A dále jsou zde svářeny a lakovány karoserie modelu Octavia Tour (A4), jejichž následná montáž probíhá ve Vrchlabí.



Obr. 2-1 Závod Mladá Boleslav [4]

Kvasiny [3]

Pobočný závod v Kvasinách zahájil svojí první montáž karoserií v roce 1934. V roce 1949 se stal součástí podniku AZNP Škoda. Probíhá zde výroba vozů Superb (B6), Roomster (A05) a Yeti (A-SUV).



Obr. 2-2 Pobočný závod Kvasiny [4]

Vrchlabí [3]

Závod ve Vrchlabí byl založen v roce 1864 a v letech 1904-1906 byl nově postaven ve středu města, a ten až doposud slouží jako pobočný závod k automobilové výrobě. V roce 1958 byla karosárna znárodněna a přičleněna k AZNP Škoda. V současné době zde probíhá montáž vozů Octavia Tour (A4).



Obr. 2-3 Pobočný závod vrchlabí [4]

Výrobu tedy můžeme rozdělit do čtyř základních etap. Nejprve proběhne nalisování dílů v lisovně z nastříhaných tabulí plechů ze svitků, dále svaření všech jednotlivých dílů do skeletu karoserie ve svařovně, poté je v lakovně karoserie opatřena příslušným barevným odstínem a nakonec se v montážní hale celá karoserie smontuje do konečné fáze dle požadavků zákazníka. Ve Škodě Auto neprobíhá výroba automobilů takzvaně na sklad, ale každý zkompletovaný vůz jde přímo k určenému zákazníkovi. Zákazník má tedy možnost výběru z celé škály nabízených možných variant a výbavy automobilu. [5]

LISOVNA [3]

Na základě plánu výroby zajistí lisovna výrobu částí dílů karoserie (všechny modelové řady) jako je např. kapota, postranice, střecha, dveře. Další část výlisků, které jsou potřebné na výrobu karoserie, je zabezpečena dodávkami z koncernů a od dodavatelů. Vlastní proces lisování je monitorován systémem SQS, který sleduje tok hutního materiálu v lisovně od vstupu až po výstup lisovny (vstup do svařovny), zpracovává a vyhodnocuje výsledky, přenáší informace a identifikuje materiál.

SVAROVNA [3]

Denní zadávání do výroby karoserií je prováděno na základě vytvořené sekvence zakázek prostřednictvím počítačového systému řízení výroby FIS. Ve svařovně se

vyrábí kompletní karoserie vozů v provedení combi a limuzina. Každá linka má stanovený svůj vlastní takt (takt představuje dobu, za kterou projede karoserie jednou pozicí), ten se ale může měnit podle potřeb dispečinku řízení výroby, který jej stanovuje podle plánu na daný den a měsíc. Na začátku svařování je karoserii přidělen TPS štítek (podrobněji v kapitole 2.1.2), po jeho naskenování na první lince ve svařovně je karoserii přidělen status R100 – to znamená odvolávku pro dodavatele JIT (Just in time) na výrobu hlavního kabelového svazku pro daný vůz. Další skener se nachází na konci svařovny, zde je vozu přidělen status R200.

Podrobnějšímu popisu svařovny je věnována následující kapitola 2.1.3 Výroba karoserií ve svařovně.

LAKOVNA [3]

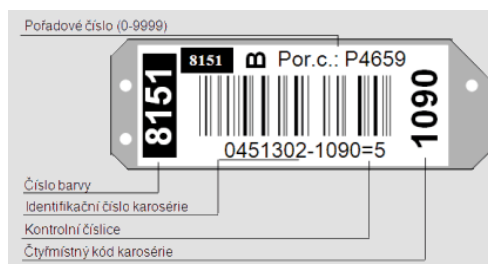
Zde procházejí karoserie, dodané ze svařovny, jednotlivými fázemi lakování. Identifikace a sledování karoserie je zabezpečeno TPS štítkem a kontrolní kartou. Dohled nad kvalitou laku a procesu je v rámci lakovny zabezpečen např. samokontrolou, laboratorním měřením a sledováním parametrů procesu (jako je např. teplota či vlhkost vzduchu, teplota v sušících zařízeních apod.).

MONTÁŽ [3]

Kompletace výrobků dále pokračuje na montážní lince, na kterou navazují linky předmontáží modulů (např. dveře, agregát, cockpit). Díly potřebné pro kompletaci vozu zajišťuje závodová logistika a JIT dodávky od dodavatelů a jsou identifikovány např. závěskami či sekvenčními výlepy. Na výstupním bodu z montážní linky poté následují zkoušky funkčnosti (např. elektrika, geometrie kol, jízdní zkoušky).

2.1.2 Analýza karoserií ve Škoda Auto

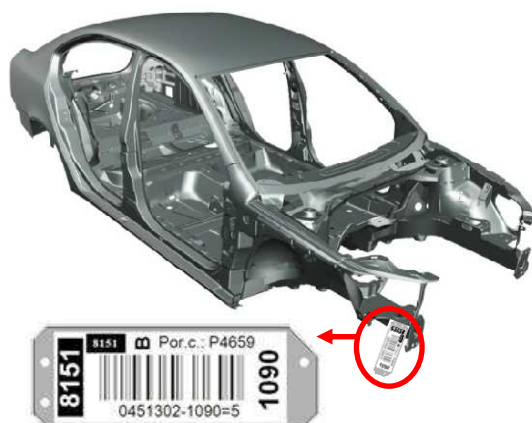
K identifikaci karoserií ve výrobě slouží TPS štítek (Tages Produktion Schild; identifikační štítek karoserie), který obsahuje informace o barvě a typu karoserie, čísle zakázky (Obr. 2-4 Popis TPS štítku). TPS štítek je přinýtován na předním pravém podélníku (Obr. 2-5 Umístění TPS štítku) na začátku svařovny při sváření zadní a přední podlahy.



Obr. 2-4 Popis TPS štítku [3]

Od místa svaření přední a zadní podlahy je vůz spojený se zakázkou. Identifikační číslo zakázky je zapsáno v čárovém kódu a je čitelné pomocí ručního či stacionárního scanneru. V případě nepřečtení čárového kódu scannerem je identifikační číslo zadáno pracovníkem pomocí klávesnice, nebo v případě stacionárního scanneru je zadáno

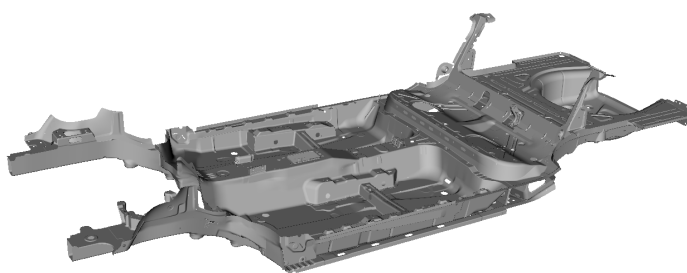
dispečinkem na základě kamery monitorující TPS štítek. [6]



Obr. 2-5 Umístění TPS štítku

2.1.3 Výroba karoserií ve svařovně

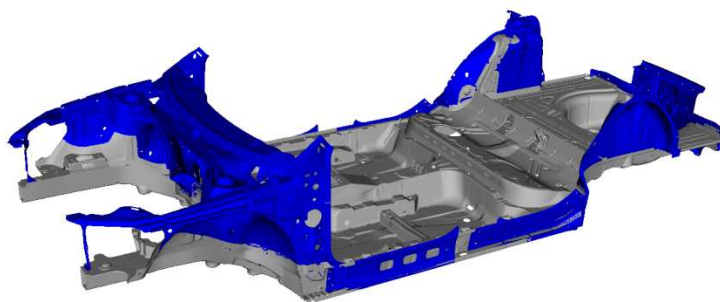
Samotná výroba nejprve začíná sváření jednotlivých dílů platformy na ručních pracovištích pomocí ručních svářecích kleští do různých podkompletů (přední a zadní podlaha, levý a pravý rám karoserie, zadní čelo aj.). Tyto svařené podkomplety se zakládají do linky s příslušným názvem a na výstupu se zavěsí na dopravník. Po náležitém dopravníku se tyto díly přepravují dále na místa, určená pro svaření karoserie. Začátek výroby příslušné platformy je na lince UB1 (plně automatizovaná). Do této linky se založí společně se zadní a přední podlahou levý a pravý přední podélník. Zde se všechny tyto díly svaří dohromady a vznikne platforma UB1 (Obr. 2-6 Platforma UB1). Platforma UB1 se poté posadí na přepravní skid, se kterým je manipulována celou svařovnou až na konec (výstup).



Obr. 2-6 Platforma UB1 [3]

Dále se platforma UB1 přemístí na linku UB2. Zde jsou již založeny přední a zadní kryty kol, příčná stěna a zadní čelo (všechny tyto díly jsou svařeny mimo linku na ručních pracovištích, kromě příčné stěny, která je vyrobena na samostatné robotizované

lince). Přivařením těchto částí (modře vyznačeny na Obr. 2-7 Platforma UB2) k platformě UB1 vznikne platforma s novým názvem, označována jako UB2.



Obr. 2-7 Platforma UB2 [3]

Současně se zhotovením platformy běží paralelně umístěná výroba levého a pravého rámu karoserie (na lince Levých a Pravých ráků). Limuzína či kombi, levá či pravá strana má svůj vlastní dopravník.



Obr. 2-8 Pravý rám dveří [3]

Dále se levý a pravý rám dveří svaří s platformou UB2 na lince Svařená, po spojení s platformou se založí příčníky a na ně následně střecha karoserie. Tyto všechny díly se svaří dohromady a vznikne Svařená karoserie (Obr. 2-9 Svařená karoserie). Linky jako UB1, UB2 a Svařená se dělí na dvě části, na té první (označována jako Geo) probíhá založení dílů do kompletu a na druhé (značena jako dovářka) probíhá svaření a dovaření všech dílů, které byli na příslušné lince přidány.



Obr. 2-9 Svařená karoserie [3]

Za linkou Svařená následuje vjezd do měřicího zařízení In-line (zde probíhá změření všech důležitých rozměrů). Po změření jede karoserie na finišovací linky, na kterých je následně karoserie pracovníky svařovny obroušena a případně dovařena ručními svářečkami. Dále je karoserie okována panelovými díly (tj. levé a pravé přední dveře, levé a pravé zadní dveře, 5. dveře, motorová kapota a levý a pravý přední blatník). Poté zajede karoserie do měřicí kabiny Schottplatte, kde se změří přední podélníky, podle potřeby se zařiznou plasmou a pomocí laseru se následně přivaří na přední podélníky destičky Schottplatte (výztuha nárazníku). Ke konci se upraví povrch karoserie do konečné podoby, karoserie se zkontroluje a případně se provedou poslední repasní práce. Po projetí poslední linkou finíše je karoserie navěšena na dopravník a odjíždí do lakovny.

2.2 Výrobní systém SICALIS

Informace k této kapitole jsem čerpal ze zdroje [9].

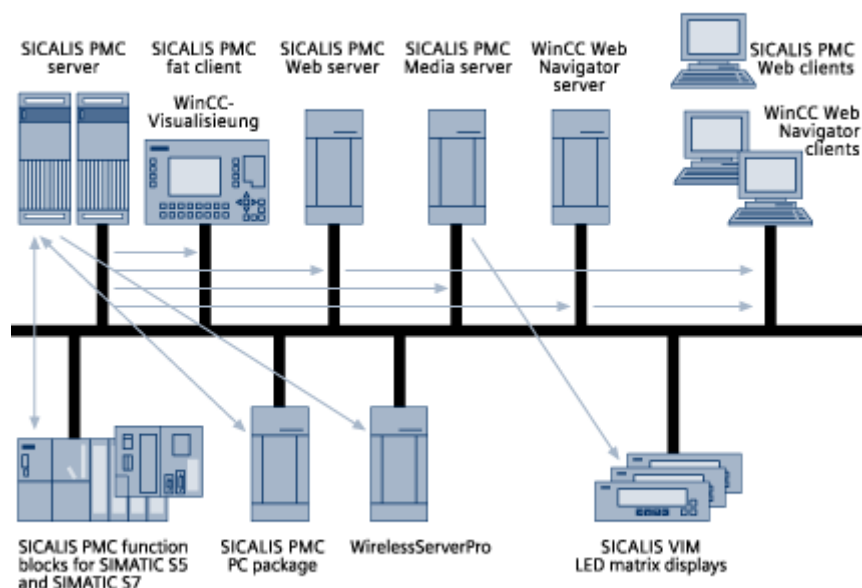
Výrobní systém SICALIS (zkratka Siemens Components for Automation, Logistic and Information Systems) je software dodávaný firmou Siemens a zahrnuje mnoho ideálních řešení od plánování výroby až po řízení kvality.

- SICALIS PMC

PMC = Production Monitoring and Control (výrobně monitorovací a výrobně informační systém)

SICALIS PMC je výrobně monitorovací a výrobně informační systém, který umožňuje odhalit chyby a nedostatky již v rané fázi, aby byl zachován co možná nejefektivnější chod výroby. Jehož výsledkem je optimalizace dostupnosti zařízení a množství produkce. Přehled a detailní zobrazení výroby na základě systému WinCC poskytuje stálý přehled nad zařízeními a stavy procesů. Při spuštění nové výrobní haly poskytuje SICALIS všechny potřebné podrobné informace umožňující včasnou optimalizaci a přizpůsobení výrobního zařízení. Dle daných požadavků si můžete odkazovat, komprimovat a archivovat všechny stávající procesní data. V případě nedostatečnosti funkcí poskytovaných systémem SICALIS PMC, se může bez potíží do systému integrovat vlastní aplikace.

Škála konfigurace SICALIS PMC na začátku systému poskytuje pouze pár open-loop kontrol a jeden operační terminál sleduje více než 250 kontrolních zařízení na počítačích s OS Windows.



Obr. 2-10 Příklad uspořádání systému PMC [9]

Vzhledem k včasnému rozpoznání překážek a závad, podporuje SICALIS PMC pečlivou optimalizaci, a v neposlední řadě zvyšuje dosažitelnost a výkonnost celého zařízení.

Zde jsou rozčleněny další odvětví systému SICALIS:

- **SICALIS VIM**

VIM = Visual Information Management (vizualizační a informační systém)

Tento systém poskytuje uživatelům řadu informací o zaměstnancích, které jsou zobrazeny na velkých LED displejích přímo ve výrobě. Tím je lepší možnost řízení kvality a produktivity pracovníků. Sicalis VIM se v podstatě stará o vizualizaci procesů a kvality dat, poplašné zprávy, logistické plány nebo orientační plány.



Obr. 2-11 Sicalis VIM ve výrobě [9]

- **SICALIS RTL**

RTL = Real Time Location (sledování pohybu vozidla v reálném čase)

Systém Sicalis RTL umožňuje automaticky identifikovat, shromažďovat a dokumentovat pohyb vozidla. Každé vozidlo je vybaveno modulem, který obsahuje všechny relevantní údaje o vozidle. A poté, jakmile má být vozidlo

přepraveno, je v systému snadno vidět, kde se vozidlo právě nachází. Výsledkem tohoto systému je snižování nákladů, díky kratším dodacím lhůtám.

- **SICALIS ACC**

ACC = Alarm Control Center (poplašné ovládací centrum)

Sicalis ACC má za úkol posílání různých informací a hlášení pomocí automatických zpráv na sítě mobilních telefonů a pagerů určitým osobám či skupině lidí. Zdrojem informací může být buď kontrolní systém SICALIS PMC, nebo vizualizační systém (WinCC). Tímto se minimalizují výpadky a ztráty kvality výroby.

- **SICALIS MCC**

MCC = Maintenance Control Center (centrum udržování kontroly)

Systém MCC udržuje kontrolu nad zajištěním dodávek materiálu přímo na montážní linku. A navíc má funkci hodnocení a statistik sloužících k neustálému urychlení nákupu materiálu, která je základem pro dokumentování kvality dodávek na montážní linku. Vzhledem k trvalému monitorování uzavřených smyček je systém schopen získávat informace o změnách ve výzvě chování a tím tedy předchází poruchám v dodávkách.

- **SICALIS MCM**

MCM = Material Call Management (plánování údržby)

MCM umožňuje orientaci stavu údržby. Výkazy řízení z tohoto systému umožňují dodržet přesně stanovenou a optimalizovanou kvalitu a efektivitu údržby. Tento systém zvyšuje kapacitu a životnost strojů, minimalizuje prostoje a opravy a zároveň přispívá ke snížení počtu zaměstnanců a nákladů na náhradní díly.

2.3 Logistika

Pojem logistika je odvozen od řeckého slova Logos, znamenající řád, pořádek, princip, systém. [7]

Dnes se užívá v několika významech:

- logistika jako nauka, zabývající se fyzickými toky zboží či jiných druhů zásob od dodavatele k odběrateli a informačními toky v písemné nebo i ústní podobě.
- logistika jako soubor činností, jejichž úkolem je zajistit, aby bylo správné zboží ve správném čase, ve správném množství, ve správné kvalitě na správném místě a se správnými náklady. [8]

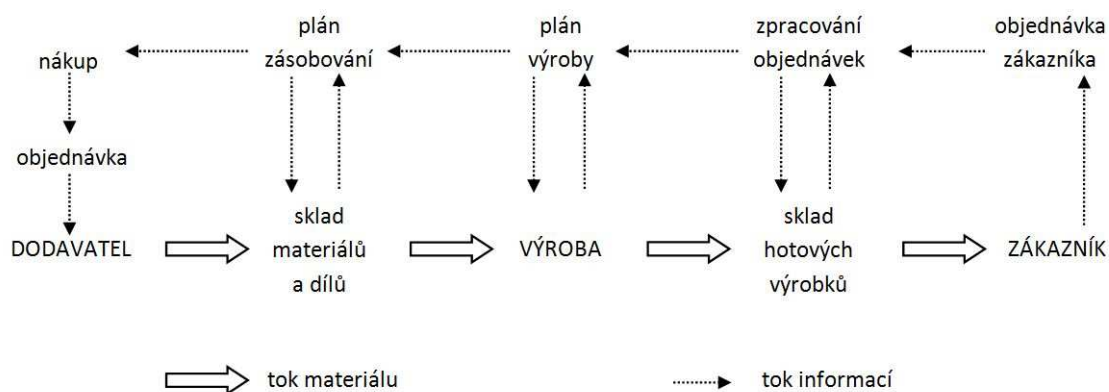
Logistika se zabývá toky zboží, peněz a informací jak mezi dodavatelem a odběratelem, tak také uvnitř jednotlivých firem, a to včetně různých systémů skladování zásob. Účelem celého oboru je tyto toky optimalizovat tak, aby představovaly pro firmu co nejmenší náklady. [8]

Vzhledem k tomu, že u průměrného podniku náklady na skladování činí okolo 20 % obrátu firmy, je tento obor velmi významný. Aby se náklady snížily ještě více, někdy se uplatňuje metoda Just In Time – tedy že dodávky materiálu a součástek se uskuteční přesně v okamžiku, když je jich ve výrobě zapotřebí, a odpadá tak potřeba meziskladů. [8]

2.3.1 Materiálový tok

Materiálový tok je řízený pohyb materiálu ve výrobním procesu nebo v oběhu, který se zpravidla provádí pomocí manipulačních, dopravních, přepravních a pomocných prostředků a zařízení cílevědomě tak, aby materiál byl vždy k dispozici na daném místě, v potřebném množství s očekávající kvalitou, v požadovanou dobu a s předem určenou spolehlivostí. Materiálový tok je dílčí částí logistického řetězce. [8]

Na následujícím obrázku (Obr. 2-12 Jednoduché schéma materiálového a informačního toku) je ukázka jednoduchého schéma materiálového a informačního toku ve výrobním podniku. Je zde vidět větší rozvětvenost toku informací. Získané informace nám slouží ke zjištění současného stavu, na jehož základě uskutečníme určitá rozhodnutí. Ve výrobním podniku jsou nejdůležitější ta rozhodnutí, kterými řídíme tok materiálu. [8]



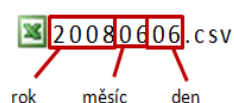
Obr. 2-12 Jednoduché schéma materiálového a informačního toku [8]

3 Současný stav tvorby analýz

Tato část práce obsahuje informace o aplikacích na tvorbu analýz (TaktZeitAnalyza a APP). Podrobněji je zde rozepsána práce s aplikací na analýzu výrobních taktů, její současné druhy výstupních analýz a vybrané příklady analyzovaných linek. Základní informace o aplikaci APP jsou v kapitole 3.2.

3.1 TaktZeitAnalyza

Jedná se o aplikaci na analýzu výrobních taktů sloužící ke snadnému přístupu k datům ze systému SICALIS, pomocí které můžeme následně provádět statistické analýzy jednotlivých AFO stanic. (Hlavní podmínkou je mít nainstalovaný software MS Access, pod kterým se tato aplikace otevírá.) Všechny informace ze systému SICALIS se vloží do souboru typu *.csv, přičemž název souboru značí datum souhrnu dat.



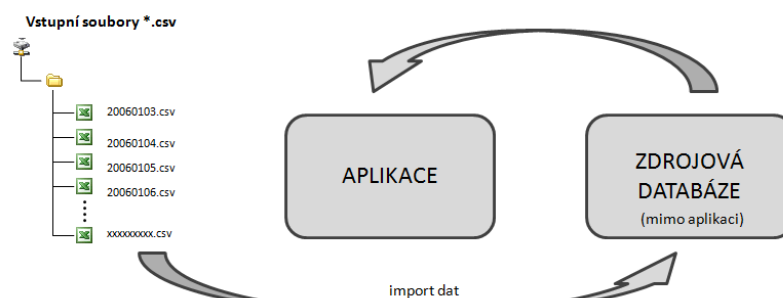
Obr. 3-1 Název souboru typu *.csv

Ve zdrojovém souboru typu *.csv obsahuje první řádek následující členění:
Závod – Hala – Typ – Linka – AFO – Směna – Číslo taktu – Začátek taktu – Konec taktu – Takt stanice – Čekání na další takt – Takt karoserie – Status

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Závod	Hala	Typ	Linka	AFO	Směna	Číslo taktu	Začátek taktu	Konec taktu	Takt stanice	Čekání na další takt	Takt karoserie	Status	
1	KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFO1680	1	1	19.2.2008 22:19	19.2.2008 22:21	120	14	134		
2	KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFO1680	1	2	19.2.2008 22:21	19.2.2008 22:23	113			Chyba v taktu	
3	KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFO1680	1	3	19.2.2008 22:24	19.2.2008 22:26	123	14	137		
4	KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFO1680	1	4	19.2.2008 22:26	19.2.2008 22:29	165	15	180		
5	KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFO1680	1	5	19.2.2008 22:29	19.2.2008 22:31	124	14	138		
6	KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFO1680	1	6	19.2.2008 22:32	19.2.2008 22:34	168	14	182		
7	KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFO1680	1	7	19.2.2008 22:35	19.2.2008 22:37	123	14	137		
8	KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFO1680	1	8	19.2.2008 22:37	19.2.2008 22:41	224	14	238		
9	KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFO1680	1	9	19.2.2008 22:41	19.2.2008 22:43	123	14	137		
10	KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFO1680	1								

Obr. 3-2 Zdrojový soubor typu *.csv

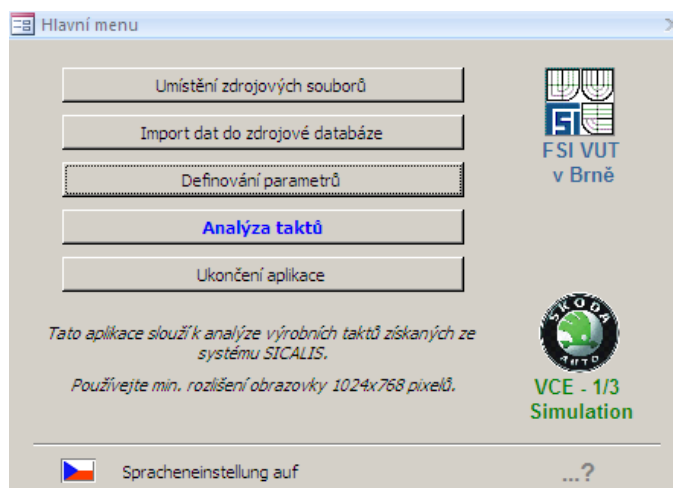
Vstupní soubory *.csv ze systému SICALIS jsou importovány do formy zdrojové databáze, se kterou se dále pracuje při statistických analýzách. Zdrojová databáze se nachází mimo tuto aplikaci.



Obr. 3-3 Import dat do zdrojové databáze

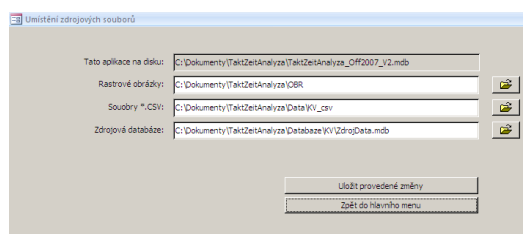
Prostředí aplikace TaktZeitAnalyza

Zde je popsáno Hlavní menu aplikace a funkce jednotlivých tlačítek na obrazovce. Je ještě dobré na úvod vědět, že se v této aplikaci nachází dva různé stupně oprávnění a jen administrátor zde může měnit určité hodnoty (pro běžné uživatele jsou tyto odkazy neaktivní- šedivá).



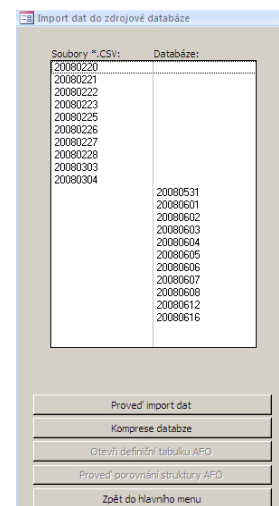
Obr. 3-4 Hlavní menu aplikace TaktZeitAnalyza [10]

Klepnutím na tlačítko *Umístění zdrojových souborů* se definuje cesta k jednotlivým zdrojovým souborům (jako jsou rastrové obrázky, soubory typu *.csv a zdrojová databáze).



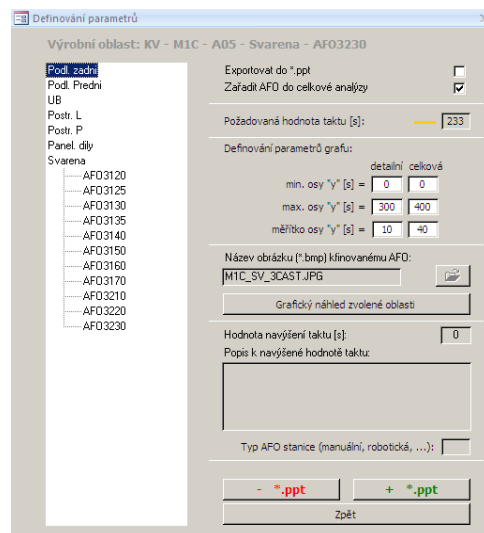
Obr. 3-5 Umístění zdrojových souborů [10]

Jak již název napovídá, pod tlačítkem *Import dat do zdrojové databáze* probíhá přesun (odebrání či přidání) datových souborů typu *.csv.



Obr. 3-6 Import dat do zdrojové databáze [10]

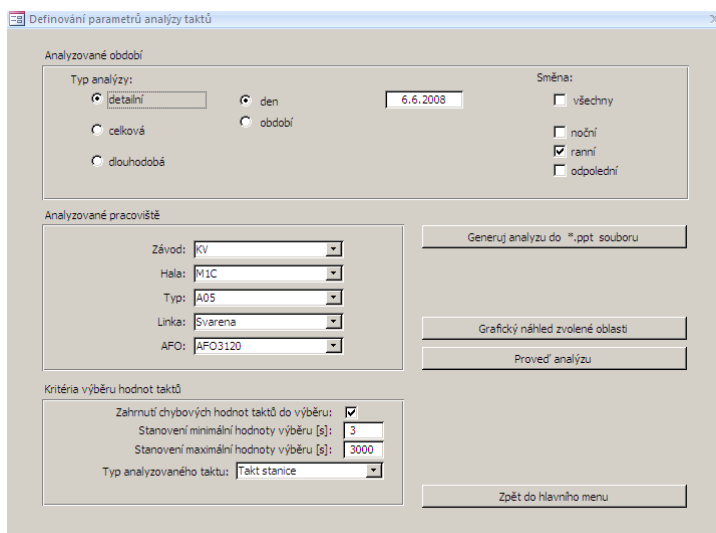
Dále pro potřebu definování rozšiřujících informací k jednotlivým AFO stanicím slouží tlačítko *Definování parametrů*, zde je např. možnost parametrizace os výstupních grafů, možnost označení stanic pro které budou vytvářeny analýzy do aplikace MS PowerPoint, či zařazení AFO stanice do celkové analýzy, dále změna požadované hodnoty taktu (jen administrátor), navýšení taktu spolu s popisem (pouze administrátor) a ještě zde je pro lepší přehled možnost grafického náhledu (místo, kde se nachází daná linka či AFO stanice).



Obr. 3-7 Definování parametrů [10]

A stěžejní funkce se skrývá pod příkazovým tlačítkem *Analýza taktů*. Po kliknutí na tento odkaz se ocitneme v tabulce *Definování parametrů analýzy taktů*, ta je rozdělena na tři části:

- část první (nazývaná *Analýzované období*) se zabývá výběrem typu analýzy (detailní, celková či dlouhodobá),



Obr. 3-8 Definování parametrů analýzy taktů [10]

- výběrem analyzovaného dne či období a volbou směny (všechny, noční, ranní, odpolední).
- část druhá skýtá výběr analyzovaného pracoviště
- v části třetí se definují kritéria výběru hodnot taktů – možnost zahrnutí chyb taktů do výběru nebo ne, stanovení minimální a maximální hodnoty výběru a výběr typu analyzovaného taktu (takt stanice, prodleva taktu, takt karoserie)

Dále je zde možnost *Generování analýzy do *.ppt souboru* (těch stanic, které jsme označili v předchozím kroku *Definování parametrů*), opět možnost *Grafického náhledu zvolené oblasti* a nakonec tlačítko *Proveď analýzu*.

Pozn.: Samozřejmostí je u každé z jednotlivých funkcí hlavního menu tlačítko pro návrat *Zpět* do hlavního menu.

V hlavním menu (Obr. 3-4 Hlavní menu aplikace TaktZeitAnalyza) se také nalézá funkce změny jazyka (v současné době je aplikace dostupná ve dvou světových jazycích – CZ a DE), přepnutí jazyka se provádí kliknutím na obrázek vlajky (vlevo dole). Pro případ, že chce uživatel znát důvod chyby, která v aplikaci nastala, zde slouží tlačítko „...?“ (informace o chybách se ukládají 5 dní zpětně).

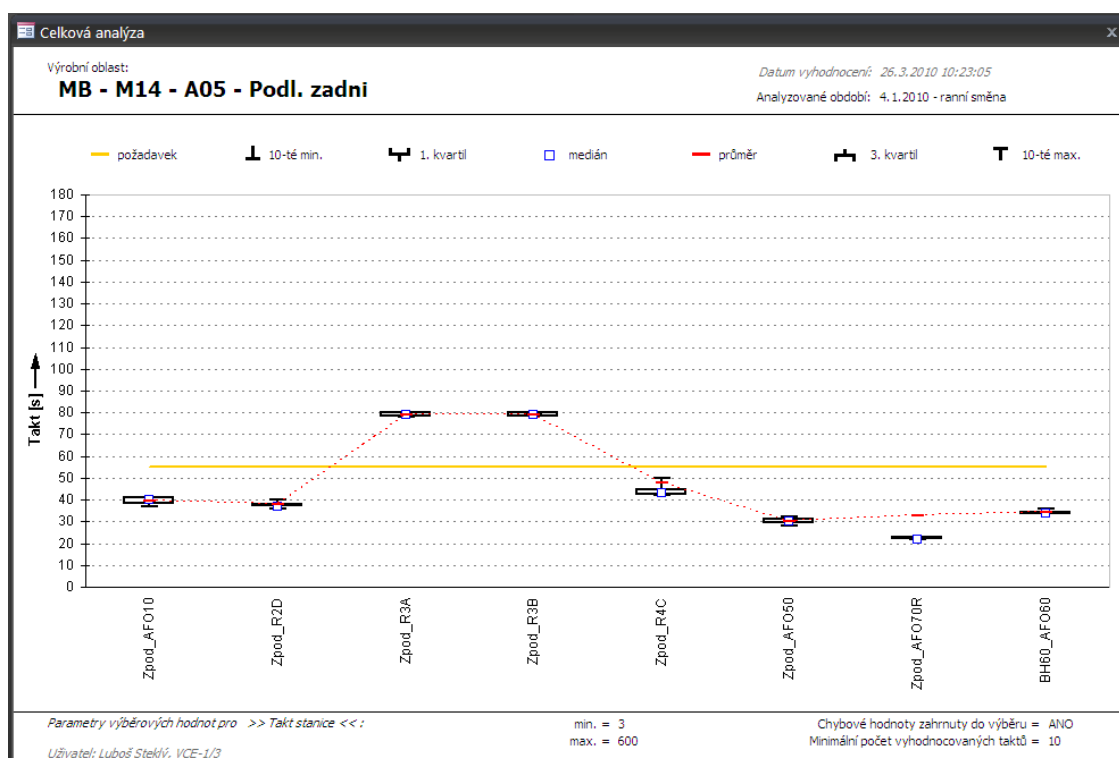
A nakonec poslední příkazové tlačítko – *Ukončení aplikace*, po kliknutí na toto tlačítko vyskočí hláška, zda chceme uložit veškeré změny (ano či ne), aplikace se zkomprimuje a zavře.

3.1.1 Druhy analýz v aplikaci

V aplikaci TaktZeitAnalyza máme možnost výběru z následujících typů analýz: Celková analýza, Detailní analýza a Dlouhodobá analýza.

Celková analýza

Celková analýza je zobrazena formou krabicového diagramu. Na jednotlivých listech (obrazovkách) je vidět analýza vybrané linky, rozčleněná po jednotlivých pracovištích.



Obr. 3-9 Výstup celkové analýzy [10]

Na vodorovné ose jsou znázorněny operace na jednotlivých stanicích a na svislé ose doba trvání taktu (uvedená v sekundách).

Ve výstupním grafu celkové analýzy taktů je pro jednotlivé stanice červeně vyznačen průměr (průměrná hodnota taktů) a modrým symbolem □ vyznačen medián (tj. prostřední hodnota řady složené z lichých čísel nebo průměr dvou prostředních hodnot řady složené ze sudých čísel, někdy je medián označován jako padesátý percentil rozdělení čísel seřazených podle vzestupného pořadí). Ve výrobě je důležité těmito hodnotami nepřekračovat požadovanou hodnotu taktů (v grafu označována žlutou čarou).

Dále jsou na grafu vyznačeny tyto hodnoty:

10-té min. = 10. minimum z vyhodnocených dat

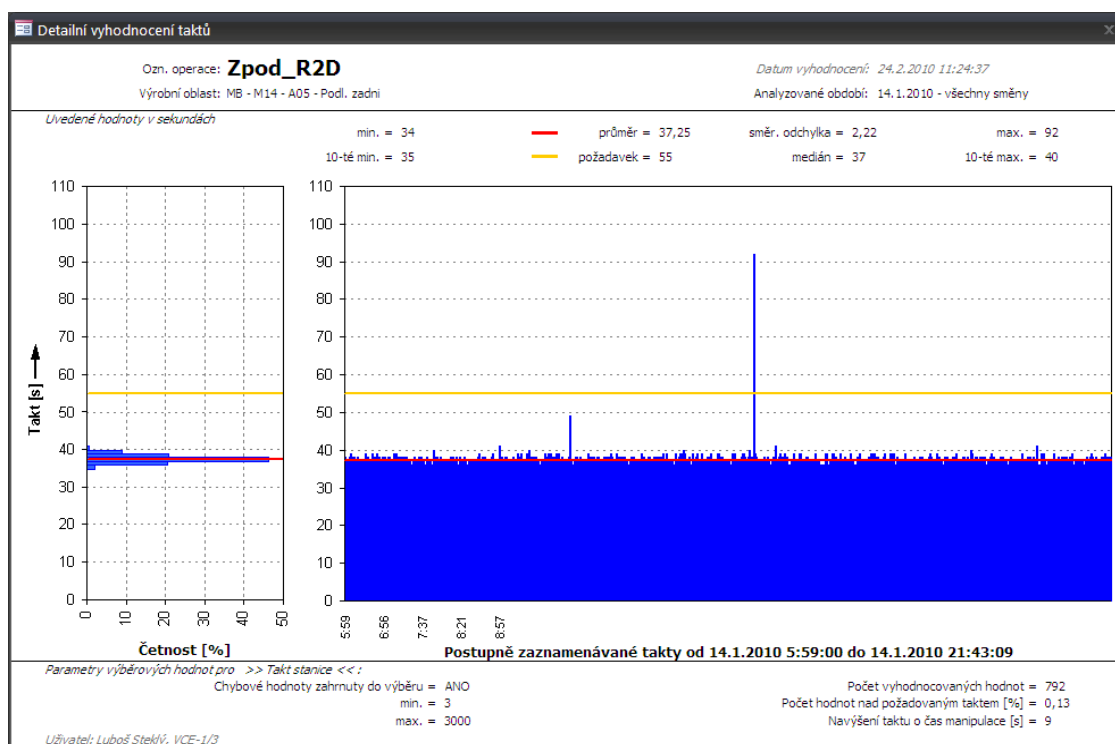
1. kvartil (jinak označován jako dolní kvartil $Q_{0,25}$) = 25. percentil rozdělení čísel seřazených podle vzestupného pořadí (neboli prostřední hodnota z první poloviny řady)

3. kvartil (jinak označován jako horní kvartil $Q_{0,75}$) = 75. percentil rozdělení čísel seřazených podle vzestupného pořadí (neboli prostřední hodnota z druhé poloviny řady)

10-té max. = 10. maximum z vyhodnocených dat

Detailní analýza

Detailní analýzou se rozumí analýza jednoho, popř. více pracovišť. Na každém listu (obrazovce) se nachází výstupní graf jednoho určitého vybraného pracoviště.



Obr. 3-10 Výstup detailní analýzy [10]

Detailní analýzy tvoří dva grafy, hlavní (větší) část zaujímá graf znázorňující začátek taktu (vodorovná osa) v závislosti na době trvání taktu (svislá osa). Menší graf nacházející se na levé straně zobrazuje na vodorovné ose četnost taktů v závislosti na době trvání taktu. V obou případech je na diagramech vyznačen žlutou čarou požadavek (požadovaná hodnota taktů) a červenou čarou průměr (tj. součet trvání všech zaznamenaných taktů podělený jejich množstvím). Stejně tak jako je tomu v případě celkové analýzy, je pro nás důležité nepřesahovat průměrnou hodnotou požadavek.

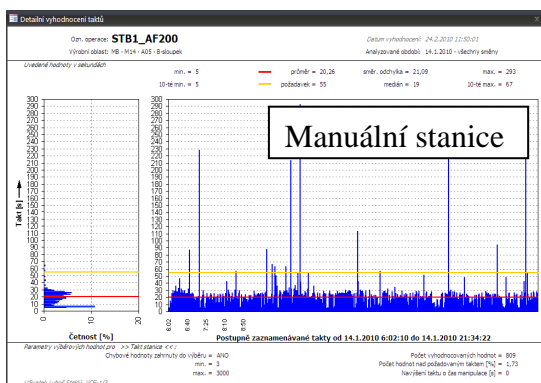
Ve výstupu jsou dále zobrazeny tyto popisné charakteristiky:

- **min.** = minimum z vyhodnocených dat
- **směr. odchylka** = kvadratický průměr odchylek hodnot znaku od jejich aritmetického průměru
- **max.** = maximum z vyhodnocených dat
- **10-té min.** = 10. minimum z vyhodnocených dat
- **medián** = viz. Celková analýza
- **10-té max.** = 10. maximum z vyhodnocených dat
- Parametry výběrových hodnot – před samotnou analýzou máme možnost výběru typu analyzovaného taktu (takt stanice, prodleva taktu či takt karoserie)
- Možnost zahrnutí chybových hodnot do výběru (ANO x NE), navíc s určením jejich minima a maxima.
- Počet vyhodnocovaných hodnot.
- Procentuální vyjádření počtu hodnot nad požadovaným taktem.
- Navýšení taktu o čas manipulace.

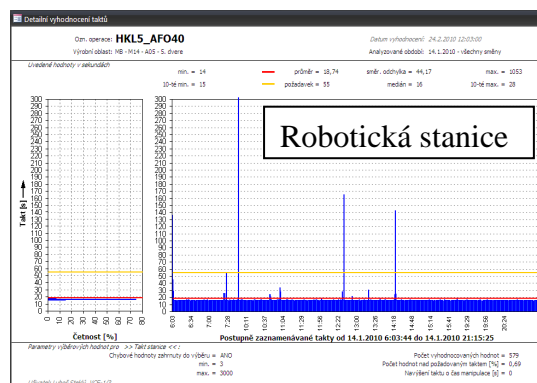
Srovnání manuální a robotické stanice:

Z hlediska stochastického přístupu lidí nikdy nebude docíleno, aby se všechny takty na manuální stanici blížili ke stejné hodnotě (člověk není robot).

Ale i na robotické stanici mohou nastat extrémy (Obr. 3-12 Detailní analýza Robotické stanice), ty jsou například zapříčiněny dobou čekání na předešlé operaci, nebo může při operaci nastat chyba.



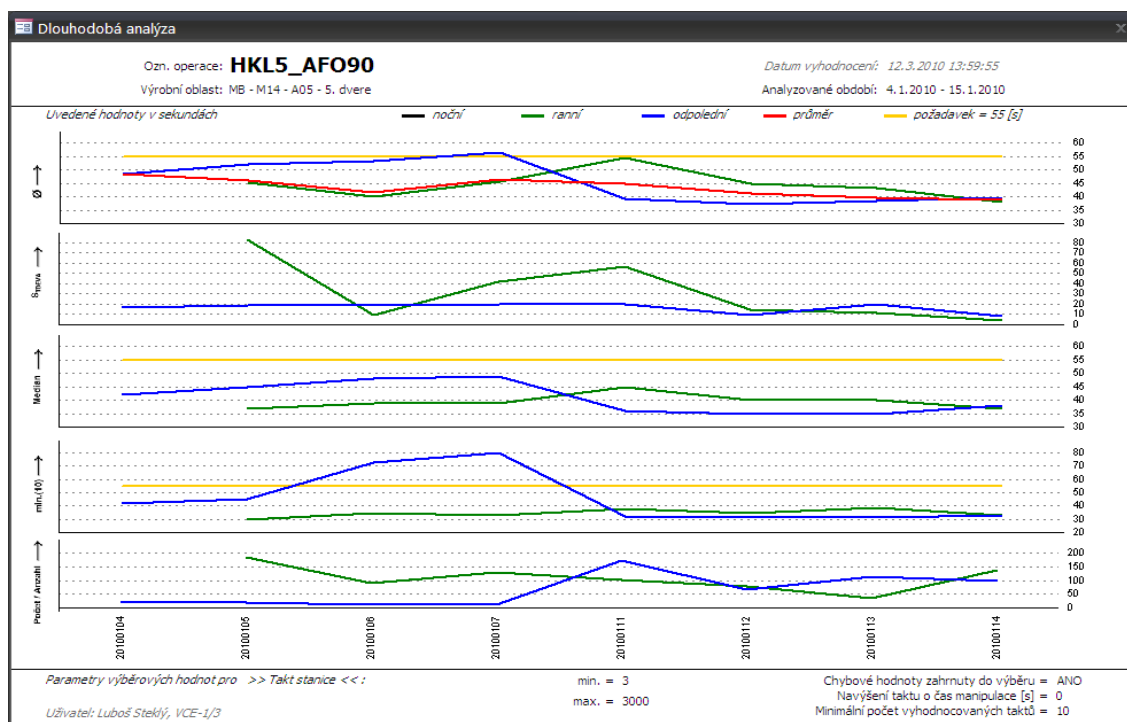
Obr. 3-11 Detailní analýza Manuální stanice [10]



Obr. 3-12 Detailní analýza Robotické stanice [10]

Dlouhodobá analýza

Na tomto výstupu (Obr. 3-13 Výstup dlouhodobé analýzy) je vidět jak se vybrané pracoviště (operace) chovalo za námi zvolené časové období. Samozřejmě, že toto lze vytvořit pomocí detailní, či celkové analýzy. Ale v dlouhodobé analýze je navíc znázorněno pomocí pěti grafů chování se pracoviště chovalo po určitých dnech (vodorovná osa).



Obr. 3-13 Výstup dlouhodobé analýzy [10]

V každém grafu je barevně vyznačen směnový provoz (noční, ranní, odpolední). Průměrná a požadovaná hodnota taktu.

Jak již bylo řečeno, na vodorovných osách grafů jsou vyznačeny dny. Jednotlivé grafy představují (směrem dolů):

- **Průměr** = součet všech hodnot vydělený jejich počtem.
- **Směrodatnou odchylku** = kvadratický průměr odchylek hodnot znaku od jejich aritmetického průměru.
- **Medián** = prostřední hodnota řady složené z lichých čísel nebo průměr dvou prostředních hodnot řady složené ze sudých čísel.
- **Min. (10)** = 10. minimum z vyhodnocených dat.
- **Počet (Anzahl)** = počet vyhodnocovaných hodnot.

3.1.2 Analýza MB - M14 - A05 – Zadní podlaha

3.1.3 Analýza MB - M12 - A5 – Zadní podlaha

Kapitoly 3.1.2 a 3.1.3 jsou z důvodu utajení know how společnosti Škoda Auto uvedeny jako neveřejná příloha k bakalářské práci.

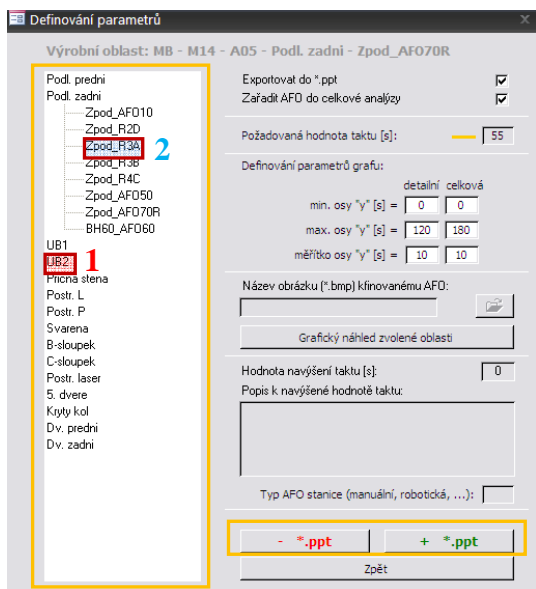
Jsou zde popsány analýzy dvou vybraných provozů svařoven v Mladé Boleslavi a to typy karoserie A05 (platforma Fabia 2.generace) a typu karoserie A5 (platforma Octavia 2.generace).

Vyhodnocování a samotná analýza výrobních dat byla zpracována pomocí aplikace na analýzu taktů TaktZeitAnalyza. A výsledky (reporty) z této aplikace dále posloužily k dalšímu zkoumání a následnému vyhodnocení.

3.1.4 Návrhy opatření na zkvalitnění současného průběhu vyhodnocování výrobních dat

Generování celkové analýzy do Powerpointu:

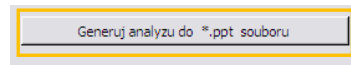
Možnost výstupu celkové analýzy jedné či více linek.



V okně *Definování parametrů* pomocí tlačítek **- *.ppt** a **+ *.ppt** vybereme linku, kterou chceme analyzovat.
(Pozor na pohybování se ve stromové struktuře- při označené lince (1) přidáme, či odebereme všechny linky k exportu do ppt, při označené AFO stanici (2) přidáme, či odebereme pouze linku, na které se označená stanice nachází.

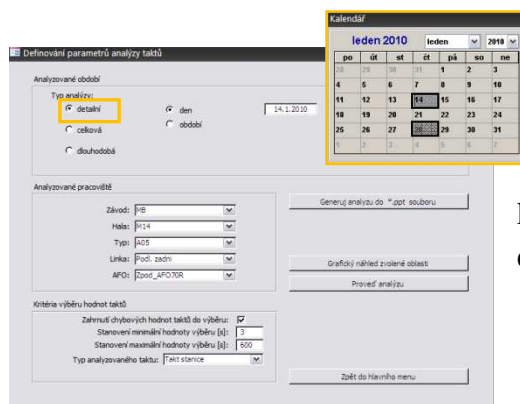
Obr. 3-21 Návrh generování analýzy do Powerpointu

Poté již při kliknutí na tlačítko *Generuj analýzu do *.ppt souboru* budeme mít pouze vybrané celkové analýzy linek a ne všechny, jak tomu do teď bývá.



Obr. 3-22 Generuj analýzu do *.ppt souboru

Možnost analyzování více vybraných jakýchkoliv dní:



Pro možnost analyzování jednoho či více dní.

Označování dní potřebných k analýze jedním kliknutím a po označení námi potřebných dní **dvouj kliknutím** na poslední den.

Obr. 3-23 Analýza více dní najednou

Je zřejmé, že takováto možnost by byla jen pro zvolení analýz, které chceme generovat do prostředí PowerPoint. Takže by nám po této volbě pole (tlačítko) s názvem *Proved' analýzu* zešedivělo (stalo se neaktivní). Musíme si ale poklást otázku, jak by vypadaly výstupy v PowerPointu- jsou dvě možnosti:

1.možnost

(seřazeno podle data)

AFO10 1.2.2010

AFO20 1.2.2010

AFO30 1.2.2010

AFO10 8.2.2010

AFO20 8.2.2010

AFO30 8.2.2010

...

2.možnost

(seřazeno dle názvů stanic)

AFO10 1.2.2010

AFO10 8.2.2010

AFO20 1.2.2010

AFO20 8.2.2010

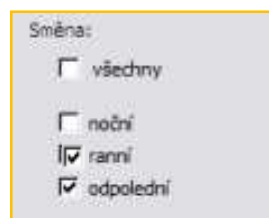
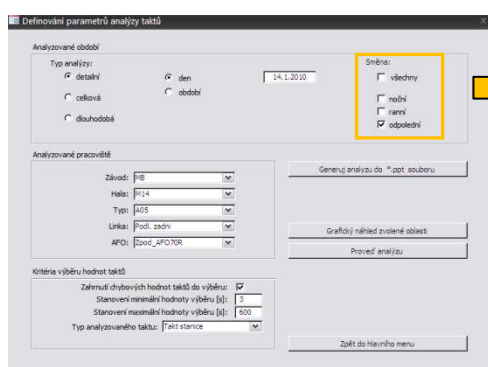
AFO30 1.2.2010

AFO30 8.2.2010

...

Možnost analyzování vybraných směn:

Sloužící k porovnání směn.



Obr. 3-24 Analýza taktů –
porovnání směn

Obdobně jako u možnosti výběru více dní. Tato možnost také jen pro volbu generování analýzy do *.ppt. Jen zde bude více možností výstupů do prostředí PowerPoint- zda řadit za sebou dle data, dle názvu stanice, či podle směny.

Navíc by zde mohla být další změna oproti stávajícímu způsobu analyzování:

Nyní při analyzování všech směn, nám vše vyjde do jednoho grafu. Nově při zaškrtnutí všech tří směn (mimo pole s názvem všechny) bychom měli všechny tři směny odděleně. Kdybychom ale chtěli vše v jednom grafu, stačilo by zaškrtnout pouze pole s názvem všechny.

Export analýz do MS PowerPoint

Vylepšení spočívá v tom, že se nepoužívá obvyklé snímání z obrazovky (PrintScreen), které mělo takové následky, že to bylo velmi zdoluhavé (při tisknutí více analýz). A navíc při tomto procesu se nesmělo nic dělat, jinak jsme měli části oken, které překrývali graf ve výsledné prezentaci.

3.2 Aplikace APP

Aplikace APP (Analyzer of Production Processes) funguje jako analyzér (aplikace na tvorbu analýz), který prozatím slouží k analýze dat z Evidenčních bodů (EB = místo identifikace karoserie v průběhu výroby vozu). Aplikace se otvírá pomocí softwaru MS Access.

S následnou implementací aplikace TaktZeitAnalyza do této aplikace APP, je nadále počítáno s rozšiřováním APP o další možnosti jako je *Ablaufsimulation*, *Kvalita* a *Výrobní náklady*.



Obr. 3-25 Hlavní menu aplikace APP

4 Navrhované řešení tvorby analýz

Zde v první části (kapitola 4.1) je vysvětlen návrh integrace analýzy taktů do APP, ve které jsou již obsaženy návrhy na zkvalitnění průběhu vyhodnocování výrobních dat v předešlé kapitole 3.1.4. A v druhé části je naznačeno, jak by se mohlo postupovat při vyhodnocování analýz prostojů (kapitola 4.2).

4.1 Integrace analýzy taktů do APP

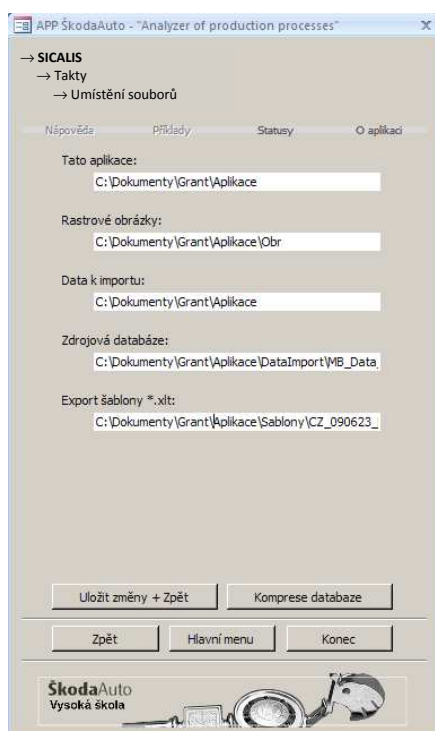
Z důvodu přehlednosti a ucelenosti je vhodné sdružit více funkcí (rozdílných aplikací) do jedné hlavní aplikace. To vše se postupem času bude vytvářet a integrovat do aplikace APP. Cílem této kapitoly je poukázat, jakým způsobem realizovat spojení aplikace TaktZeitAnalyza (aplikace na analýzu taktů) s aplikací APP.

V hlavním menu (úvodní obrazovka aplikace APP) bude nově aktivní příkazové tlačítko *SICALIS*. Po kliknutí na *SICALIS* se otevře následující okno (Obr. 4-1 Analýza taktů v APP), kde se objeví nabídka analýzy taktů, prostojů či analýza obsazenosti (problematika *Prostoje* a *Obsazenost* je dalším možným rozvojem tématu této bakalářské práce).



Obr. 4-1 Analýza taktů v APP

4.1.1 Umístění souborů

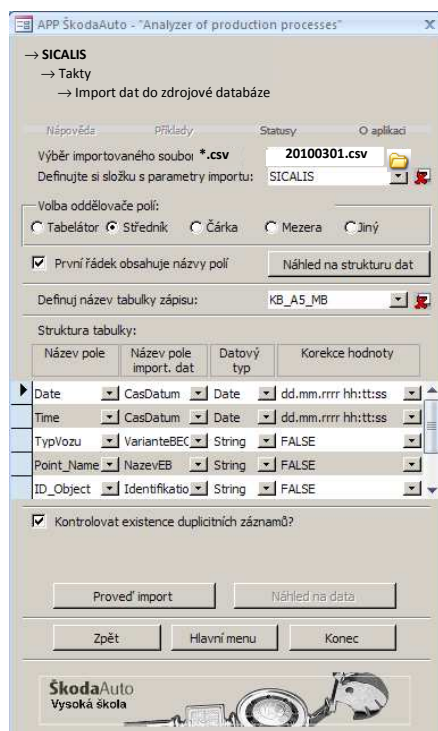


Obr. 4-2 APP – Umístění souborů


Okno *Umístění souborů* je z hlediska funkcí a obsluhy podobné jako je tomu u aplikace TaktZeitAnalyza. Jen s tím, že zde v APP se musí navíc nacházet pole s definováním cíle pro *Export šablony *.xlt*. Pole *Tato aplikace* je pouze informativního charakteru (značí, kde se nachází daný soubor na disku). Pro zbývající pole si musí uživatel definovat cesty, kde se nacházejí jednotlivé soubory (rastrové obrázky, importovaná data, databáze a šablony).

Dále se zde nacházejí příkazová tlačítka s jasným názvem pro danou funkci (opět podobné jak u TaktZeitAnalyzy).

4.1.2 Import dat do zdrojové databáze



Obr. 4-3 APP – Import dat do zdrojové databáze

Zde se po kliknutí na složku  otevře navigační okno pro zadání souboru k importu, uvedený soubor musí být typu *.csv (v opačném případě bude uživatel informován chybovým hlášením). Bude zde ale také možnost vložení souboru textově a to přímo do vymezeného rámečku. Importovaná data budou stejné struktury jak u aplikace TaktZeitAnalyza (Závod- Hala- Typ- Linka – AFO-) jen s tím rozdílem, že v této aplikaci (APP) bude možno z pohledu administrátora definovat konverzní tabulku, pomocí které se dále dle požadavků sloučí a předdefinují parametry (Typ, linka, AFO). Poté již bude uživatel pracovat s nově předdefinovanou strukturou (NPS).

Původní označení:					Nově předdefinovaná struktura (dále pouze NPS):				
Závod	Hala	Typ	Linka	AFO	Závod_Konver	Hala_Konver	Typ_Konver	Linka_Konver	AFO_Konver
KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFO1680	KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFO1680
KV	M1C	A05	Podl. zadní	ZPODL_R_C	KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFOxxyy
KV	M1C	A05	Podl. zadní	ZPODL_R_B	KV	M1C	A05	Podl. zadní	AFOxxyy
KV	M1C	A05	Podl. zadní	ZPODL_R_A	KV	M1C	A05	Podl. zadní	ZPODL_R_A
KV	M1C	A05	Postr. P	AFO4050P	KV	M1C	A05	PostrPredni	AFO4050P
KV	M1C	A05	Postr. P	AFO4040P	KV	M1C	A05	PostrPredni	AFO4040P
KV	M1C	A05	Postr. P	AFO4080P	KV	M1C	A05	PostrPredni	AFO4080P
KV	M1C	A05	Postr. P	AFO4070P	KV	M1C	A05	PostrPredni	AFO4070P
KV	M1C	A05	Postr. P	POSTR_R1H_P	KV	M1C	A05	PostrPredni	POSTR_R1H_P
KV	M1C	A05	Svarena	AFO3120	KV	M1C	A05	Svarena	AFO3120
KV	M1C	A05	Svarena	AFO3125	KV	M1C	A05	Svarena	AFO3125
KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_DL	KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_DL
KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_GL	KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_GL
KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_HL	KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_HL
KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_AP	KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_AP
KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_CP	KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_CP
KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_DP	KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_DP
KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_HP	KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_HP
KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_IP	KV	M1C	A05	Panel. dily	BDZ_ROB_IP
KV	M1C	A05	Panel. dily	5.dvere	KV	M1C	A05	Panel. dily	5.dvere
KV	M1A	B6 LIM	Podl. predni B6	PPODL_AFO1200#43xx	KV	M1A	B6	PodlPredni	AFO1200#43xx
KV	M1A	B6 LIM	Podl. predni B6	PPODL_R_1#43xx	KV	M1A	B6	PodlPredni	PPODL_R_1#43xx
KV	M1A	B6 LIM	Podl. predni B6	PPODL_AFO1250#43xx	KV	M1A	B6	PodlPredni	PPODL_AFO1250#43xx
KV	M1A	B6 LIM	Podl. predni B6	PPODL_AFO1270#43xx	KV	M1A	B6	PodlPredni	PPODL_AFO1270#43xx
KV	M1A	B6 LIM	Podl. predni B6	PPODL_AFO1280#43xx	KV	M1A	B6	PodlPredni	PPODL_AFO1280#43xx
KV	M1A	B6 LIM	Podl. predni B6	PPODL_AFO1290#43xx	KV	M1A	B6	PodlPredni	PPODL_AFO1290#43xx
KV	M1A	A-SUV	Podl. predni A-SUV	PPODL_AFO1310#45xx	KV	M1A	A-SUV	Podl. predni A-SUV	PPODL_AFO1310#45xx
KV	M1A	A-SUV	Podl. predni A-SUV	PPODL_AFO1320/1#45xx	KV	M1A	A-SUV	Podl. predni A-SUV	PPODL_AFO1320/1#45xx
KV	M1A	A-SUV	Podl. predni A-SUV	PPODL_AFO1320/2#45xx	KV	M1A	A-SUV	Podl. predni A-SUV	PPODL_AFO1320/2#45xx

Obr. 4-4 APP – Vytvoření nově předdefinované struktury

4.1.3 Definování parametrů

Obr. 4-5 APP – Definování parametrů

Zde bude možno definovat pro jednotlivá pracoviště jejich výchozí parametry a to na základě tabulky NPS. Uživatel si postupně zvolí daný závod, halu, typ vozu, linku a následně pro jednotlivá AFO bude moci definovat jednotlivé parametry. Parametry jako je požadovaná hodnota taktu, hodnota navýšení taktu s komentářem, typ stanice a grafický náhled oblasti bude moci definovat pouze administrátor. Uživatelé budou moci definovat pouze grafické parametry – min. a max. os a měřítko os.

4.1.4 Časové ohraničení

APP ŠkodaAuto - "Analyzer of production processes"

→ SICALIS
→ Takt
→ Časové ohraničení

Návod Příklady Statistika O aplikaci

Definujte si složku: Celkem_M02_M03

Bude definován(o): jeden interval

Způsob ohraničení intervalu: (OD , DO >

Tabulka hodnot:

Ozn.	Časové rozpětí		Datum	Čas
	OD	DO		

Uložit změny + Zpět

Zpět Hlavní menu Konec

ŠkodaAuto
Vysoká škola

Obr. 4-6 APP - Časové ohraničení

4.1.5 Způsob očištění dat

APP ŠkodaAuto - "Analyzer of production processes"

→ SICALIS
→ Takt
→ Způsob očištění dat

Návod Příklady Statistika O aplikaci

Definujte si složku: DuplDateTimeID

Definovat směnové režimy: ☒

Označení	Začátek směny		Konec směny	
	den	čas	den	čas
noční	předchozí	22:00:00	aktuální	5:59:59

Kritéria výběru hodnot taktů

Zahrnutí chybových hodnot taktů do výběru: ☒

Stanovení minimální hodnoty výběru [s]: 3

Stanovení maximální hodnoty výběru [s]: 3000

Typ analyzovaného taktu: Takt stanice

Uložit změny + Zpět

Zpět Hlavní menu Konec

ŠkodaAuto
Vysoká škola

Obr. 4-7 APP – způsob očištění
dat

Pomocí časového ohraničení bude moci uživatel definovat období, pro které chce analýzu provádět. Na základě předdefinovaných složek si bude možno vytvořit různá nastavení, která se pak dále využijí při vlastních analýzách.

Jeden interval bude používán pro celkovou analýzu taktů a možnost definování více intervalů bude možno použít pro detailní analýzu taktů a vyhodnocení období. Více o analýzách v kapitole 4.1.8 Reporty jednotlivých analýz.

Pomocí způsobu očištění dat bude moci uživatel definovat způsob, jakým budou data filtrována. Podobně jak je tomu u časového ohraničení, bude moci uživatel na základě předdefinovaných složek vytvořit různá nastavení pro využití při vlastních analýzách.

Definování směnových režimů – zaškrtnutím musí uživatel definovat jeden ze směnových režimů vyplněním tabulky. Při vyplňování tabulky bude automaticky kontrolováno, zda má začátek směny nižší hodnotu (datum a čas), než je konec směny. V případě, že tomu tak nebude, uživatel bude informován o chybě.

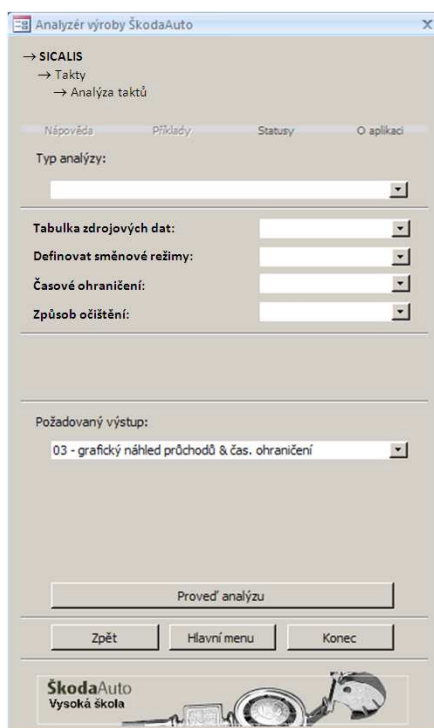
4.1.6 Analyzovaná oblast



Obr. 4-8 APP – Analyzovaná oblast

Pomocí nastavení parametru analyzované oblasti si bude moci uživatel definovat sestavu AFO stanic, pro které chce provádět analýzu.

4.1.7 Analýza taktů



Obr. 4-9 APP – Analýza taktů

Samotnou analýzu bude možno provést na základě definování následujících parametrů:

- Typ analýzy:
- 01 – Detailní analýza taktů
 - 02 – Celková analýza taktů
 - 03 – Vyhodnocení období

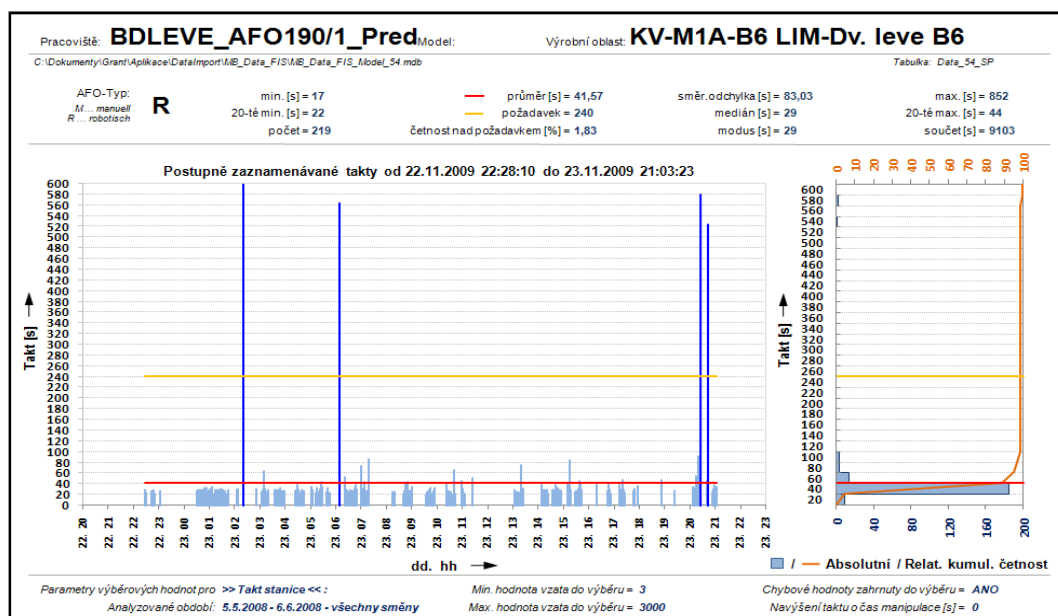
Tabulka zdrojových dat, časové ohraničení, způsob očištění dat a analyzovaná oblast, zde si bude moci uživatel zadat názvy jednotlivých složek předem definovaných parametrů.

Požadovaný výstup:

- 01 – grafický náhled průchodů
- 02 – grafický náhled čas. ohraničení
- 03 – grafický náhled čas. ohraničení a průchodů
- 04 – popisná statistika definované analýzy

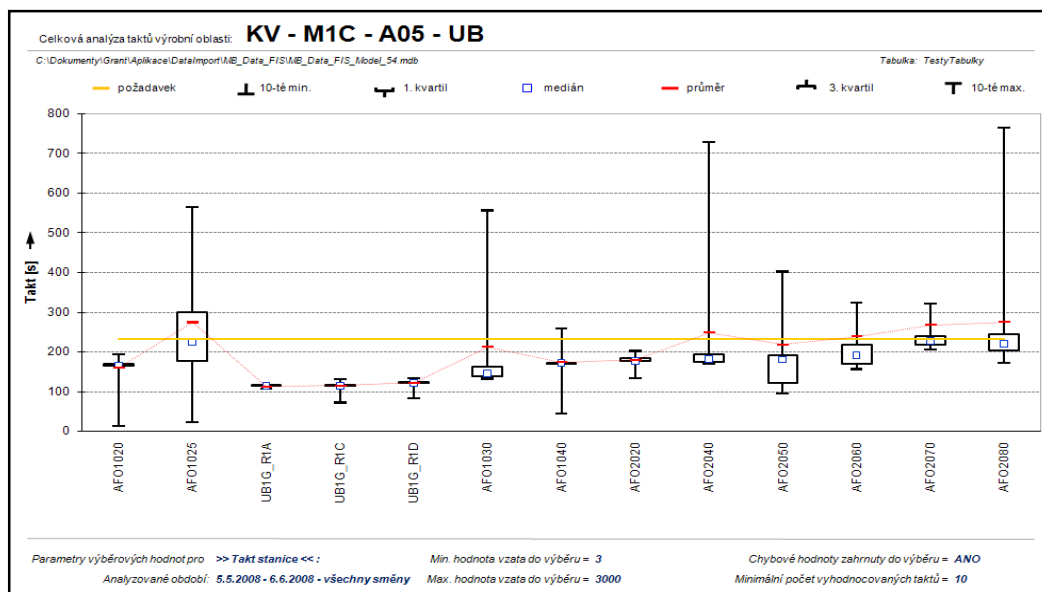
4.1.8 Reporty jednotlivých analýz v aplikaci APP

Detailní analýza taktů



Obr. 4-10 APP – Detailní analýza taktů

Celková analýza taktů



Obr. 4-11 APP – Celková analýza taktů

Vyhodnocení období

Výrobní oblast: KV - M1C - A05 - UB							
UB	Požadovaný takt	3.12.2009		10.12.2009		17.12.2009	
		průměr	medián	průměr	medián	průměr	medián
AFO1020	233	163	163	163	163	no data	no data
AFO1025	233	200	207	304	248	no data	no data
UB1G_R1A	233	119	119	119	119	no data	no data
UB1G_R1C	233	120	120	120	120	no data	no data
UB1G_R1D	233	121	121	121	121	no data	no data
AFO1030	233	183	163	192	168	no data	no data
AFO1040	233	180	182	200	180	no data	no data
AFO2020	233	182	180	192	182	no data	no data
AFO2040	233	229	196	208	190	no data	no data
AFO2050	233	180	150	210	191	no data	no data
AFO2060	233	226	180	213	197	no data	no data
AFO2070	233	243	209	279	229	no data	no data
AFO2080	233	282	232	262	207	no data	no data

Parametry výběrových hodnot pro Analyzované období >> Takt stanice <<
3.12.2009, 10.12.2009, 17.12.2009 - všechny směny

Min. hodnota vzata do výběru = 3
Max. hodnota vzata do výběru = 3000

Minimální počet vyhodnocovaných taktů = 10

Obr. 4-12 APP – Vyhodnocení období

4.2 Analýza prostojů

Nejprve před samotnou analýzou je zde náhled do detailního protokolu hlášení o prostojích – výstup z výrobního systému SICALIS PMC. Z tohoto protokolu hlášení vytvořeného pro námi zvolenou oblast budou vybrána data pro následnou analýzu prostojů.

SICALIS PMC - Detailní protokol hlášení									
Filtr: M1A_vse - M1A - Všechna hlášení						Od: 18.11.2009 22:00:00		Do: 19.11.2009 22:00:00	
Datum	Začátek	Trvání	Text zprávy	Text hlášení	Typ hl.	Typ pr.	Názov zprávy	Č. bin.	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Podl. přední #1	Rob.1G Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 076 BV A01 SK01	196	
18.11.09	22:00:00	0:11:17	Podelník zadní L	Není odber dílu	S	S	M1A 1L 097 LT A01 SK01	26	
18.11.09	22:00:00	0:10:41	Postran. AFO3050.90	Rob.1I (A21) Pol. pro udržbu 1 dosazena	S	O	M1A 1L 092 ST A03 SK01	101	
18.11.09	22:00:00	0:03:41	SvarenaB6 AFO4250	Uvoln. akc. clenu Start chybi (K100K)	S	O	M1A 1L 088 AB A06 SK01	18	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	UB1 AFO1020	Rob.3C Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 077 UB A01 SK01	100	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	UB1 AFO1030	Rob.4C Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 077 UB A01 SK02	100	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	UB1 AFO1030	Rob.4D Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 077 UB A01 SK02	124	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Podl. přední #1	Rob.1E Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 076 BV A01 SK01	148	
18.11.09	22:00:00	0:09:42	Podelník zadní P	Není odber dílu	S	S	M1A 1L 097 LT A01 SK02	26	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Podl. přední #1	Rob.1F Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 076 BV A01 SK01	172	
18.11.09	22:00:00	0:06:42	Postr.vní ASUV SK03	Není odber dílu	S	S	M1A 1L 054 ST Y01 SK03	50	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	UB2 rozv.	Ridici napeti zapnuto	Z		M1A 1L 078 UB A02 SS01	1	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Podelník zadní L	Rob.1D Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 087 LT A01 SK01	124	
18.11.09	22:00:00	4:54:09	Podelník zadní P	Rob.2D Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 097 LT A01 SK02	124	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Pricna stena rozv.	Ridici napeti zapnuto	Z		M1A 1L 079 SW A01 SS01	1	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Dopr.100 rozv.	Ridici napeti zapnuto	Z		M1A 1D 132 FT 100 SS01	1	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	SvarenaB6 ARG4	Ridici napeti zapnuto	Z		M1A 1L 099 AB A04 SS01	1	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Dopr.post. Rozv.	Ridici napeti zapnuto	Z		M1A 1L 098 ST FOE SS01	2	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	UB1 AFO1030	Rob.4F Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 077 UB A01 SK02	172	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	UB1 AFO1030	Rob.4A Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 077 UB A01 SK02	52	
18.11.09	22:00:00	0:44:56	Svar.I ARG2 AFO3820	Rob.10C Ceka na kontakt/SPS	S	T	M1A 1L 053 AB Y02 SK01	122	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Podelník zadní rozv.	Ridici napeti zapnuto	Z		M1A 1L 097 LT A01 SS01	1	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Svar.Z AFO4220 rozv.	Ridici napeti zapnuto	Z		M1A 1L 096 AB A07 SS01	1	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Podelník zadní P	Rob.2A Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 097 LT A01 SK02	52	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	UB1 rozv.	Ridici napeti zapnuto	Z		M1A 1L 077 UB A01 SS01	1	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Podl. přední rozv.	Ridici napeti zapnuto	Z		M1A 1L 076 BV A01 SS01	1	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	UB1 AFO1020	Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 077 UB A01 SK01	9	
18.11.09	22:00:00	0:20:17	SvarenaB6 AFO4140	Není prisun dílu	S	S	M1A 1L 099 AB A04 SK02	25	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	UB1 AFO1020	Rob.3A Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 077 UB A01 SK01	52	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Pricna stena rozv.	Pro nadraz. system - obsazenost rob.I L	Z		M1A 1L 079 SW A01 SS01	67	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	UB1 AFO1020	Rob.3B Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 077 UB A01 SK01	76	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Postr ARG2 AFO 3040	Rob.F (A16) je na program.pozici	Z		M1A 1L 091 ST A02 SK03	61	
18.11.09	22:00:00	7:10:00	Postr ARG2 AFO 3040	Rob.F (A12) Rezim AUTOMATIKA	Z		M1A 1L 091 ST A02 SK03	56	
18.11.09	22:00:00	0:10:11	Svar.I ARG2 AFO3820	Nedefinovaná technická porucha	S	T	M1A 1L 053 AB Y02 SK01	51	
18.11.09	22:00:00	0:07:28	Postr.vní ASUV dopr.	Není odber dílu	S	S	M1A 1L 054 ST Y01 SK02	50	
18.11.09	22:00:00	0:09:24	UB2 AFO2030	scanner 8A11 varovani zncistení	M		M1A 1L 078 UB A02 SK04	65	
18.11.09	22:00:00	0:09:22	UB2 AFO2040	scanner 9A14 varovani zncistení	Z		M1A 1L 078 UB A02 SK05	68	

Obr. 4-13 Detailní protokol hlášení

Prvním úkolem je nejprve **odfiltrovat** z předešlého detailního protokolu hlášení **typy prostojů**, ze kterých je potřeba vytvářet analýzy:

- nejdůležitějšími prostoji pro správný plynulý chod linky jsou tyto

T – technický prostoj

O – organizační prostoj

S – systémový prostoj

- ostatní typy prostojů jsou „nedůležité“ (linka při zaznamenání těchto prostojů se nezastaví)

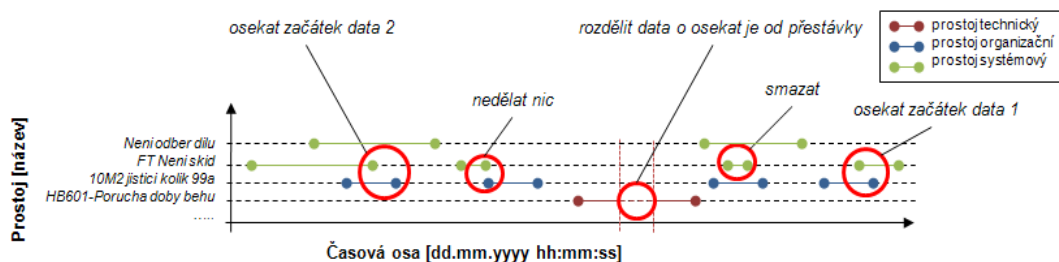
jsou to např. hlášení typu: *Řídící napětí zapnuto, Režim AUTOMATIKA, scanner 9A12 varování znečištění, aj.*

tyto prostoje se nazývají varování (M) a stavová hlášení (Z)

Dalším krokem je **výběr pracoviště**, to by bylo podobné jako u předešlých postupů tvorby analýz taktů – pomocí stromové struktury volba jednoho nebo více pracovišť, linek, či celé výrobní oblasti (viz str. 24 - Analyzovaná oblast).

Časové ohraničení – určení období pro analýzu.

Nejdůležitější věc – **Osekání dat** – bez tohoto kroku by v analýzách vycházeli nepřesné údaje. Je zde potřeba osekát doby trvání prostojů od pracovních přestávek a osekát doby trvání od sebe samých v mezích jejich překrývání se (graficky vysvětleno níže na obr. Osekání dat).



Obr. 4-14 Osekání dat – analýza prostojů

Při analýze prostojů by bylo také vhodné zvolit **hledisko typu analýzy**:

- četnost (počet) prostojů

- trvání (doba) prostojů

Samozřejmě by zde neměla chybět **možnost parametrizace os.**

To vše výše rozepsané by mohlo v šabloně aplikace vypadat následovně:

Typ analýzy:		Analýza prostojů		EXPORT	AKTUALIZUJ
Podmínky selektu:					
Hledisko typu analýzy:		>> Četnost << ▾			
Analýzované období:		od 18.11.2009 22:00:00 do 19.11.2009 22:00:00			
hledám k-nejčteněji se vyskytujících prostojů:		30			
Požadovaný výstup:		Četnost prostojů			
Zdrojová databáze:		C:\Dokumenty\Grant\Applikace\DataImport\MB_Data_FIS\MB_Data_FIS_Model_54.mdb			
Tabulka zdrojových dat:		Data_54_SP			
Vyhodnotil:		Steklý, Luboš (VCE1)			
Dne:		21.1.2010 14:47			
Název reportu:		Analýza prostojů pracoviště:			
	Výrobní oblast:	Hala M1A ▾			
	Pracoviště:	5.dvere B6 ▾			
Kritéria výběru hodnot:					
	typ prostoje:	výběr ▾			
tabulka nadefinovaných přestávek:		od 10:00:00	od 18:00:00	od 02:00:00	
		do 10:30:00	do 18:30:00	do 02:30:00	
volba jazyku pro výsledný graf:		česky ▾			
Popis osy X:		Analýza prostojů zaznamenaných od 18.11.2009 22:00:00 do 19.11.2009 22:00:00			
1. nejčteněji se vyskytující prostoje =					
2. nejčteněji se vyskytující prostoje =					
3. nejčteněji se vyskytující prostoje =					
Popis osy Y:		Četnost [-]	Kumulace [%]		
minimální hodnota =		0	0		
maximální hodnota =		60	100		
hlavní jednotka =		10	10		

Obr. 4-15 Šablona pro aplikaci na analýzu prostojů

Reporty jednotlivých typů analýz jsou obsaženy v příloze 9.4 Analýza prostojů - reporty

5 Porovnání současného stavu s navrhovaným řešením

V navrhovaném řešení (integrace aplikace TaktzeitAnalyza do aplikace APP) se skrývá řada vylepšení oproti současnému stavu, zde v této kapitole si shrneme v krocích jednotlivá vylepšení a jejich pro a proti.

Jak již bylo psáno na začátku kapitoly 4, integrací stávající aplikace TaktZeitAnalyza do aplikace APP se získá větší přehled, pružnost a rychlost, v budoucnu již bude stačit jen jedna aplikace na všechny potřebné analýzy výrobních procesů. Další kroky, které můžeme porovnat jsou:

Importování dat

Nově v aplikaci APP se při importu dat dle požadavků mohou sloučit a předefinovat stávající parametry (typ karoserie, linka, AFO stanice). Po tomto přetvoření parametrů bude moci uživatel pracovat s nově předefinovanou strukturou dat, se kterou získá snadný přehled nad jednotlivým zařazením pracovních stanic.

Definování konverzní tabulky bude možné pouze v rámci úrovně administrátor, tím se zamezí možnost běžného uživatele tyto parametry jakkoliv měnit.

Časové ohraničení

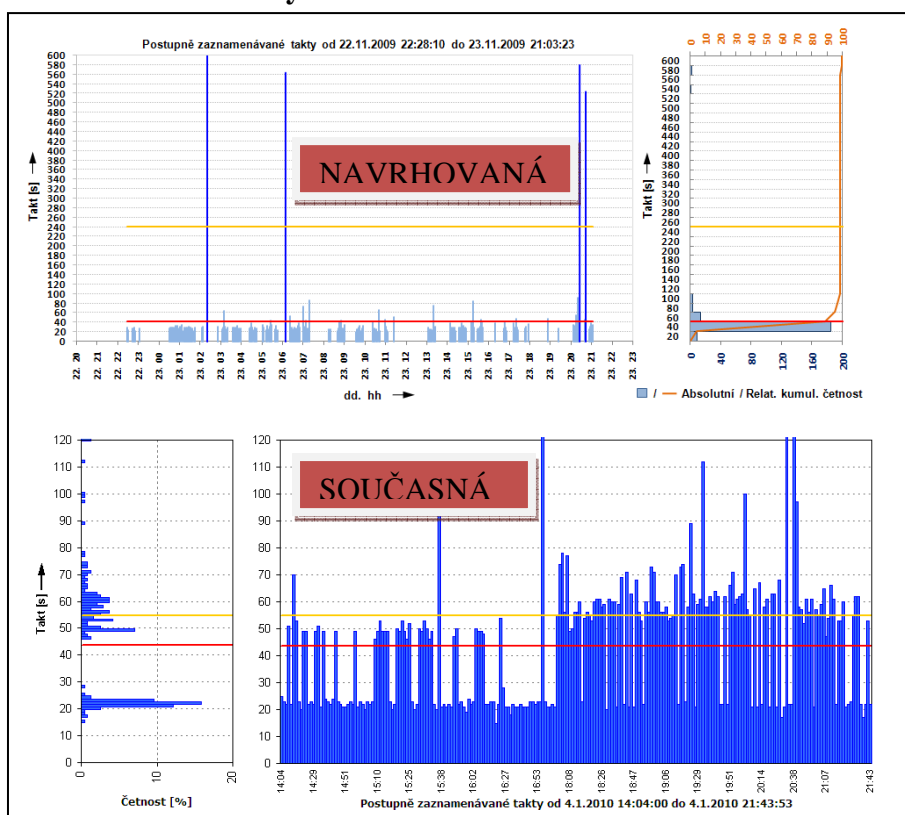
V současné aplikaci TaktZeitAnalyza bylo možné vytvářet analýzy jen pro jeden určitý den, či zvolené období (od – do). Zde v APP si uživatel na základě předdefinovaných složek bude moci vytvořit různá nastavení podle svých potřeb. Když bude například potřeba srovnání dvou různých dnů, stačí v tabulce vybrat složku více intervalů a uživatel si již sám nadefinuje vlastní datum a čas, pro který chce vytvářet analýzy.

Analyzovaná oblast

Nastavením parametrů analyzované oblasti si uživatel v aplikaci APP nadefinuje sestavu vlastních AFO stanic, které chce analyzovat. Nestane se tak již, jak tomu je v současné aplikaci, že se při tvorbě celkové analýzy vygenerují všechny linky na vybrané analyzované oblasti. Nově taky uživatel získá lepší přehled nad tím, které pracovní stanice, či linky má vybrané a počítá s nimi do analýzy.

Výstupy analýz

- Detailní analýza



Obr. 5-1 Porovnání navrhovaného a současného výstupu detailní analýzy

V navrhované části je časová osa x již předem stanovená uživatelem a může si ji jakkoliv měnit, při nastavení stejného formátu a časového rozmezí se tak analýza stává přehlednější a je vhodná pro další srovnávání více takto nastavených analýz. Při současném stavu se časová osa sama definuje a začíná prvním zaznamenaným taktem.

- Vyhodnocení období

Výrobní oblast: KV - M1C - A05 - UB							
UB	Požadovaný takt	3.12.2009		10.12.2009		17.12.2009	
		průměr	medián	průměr	medián	průměr	medián
AFO1020	233	163	163	163	163	no data	no data
AFO1025	233	200	207	304	248	no data	no data
UB1G_R1A	233	119	119	119	119	no data	no data
UB1G_R1C	233	120	120	120	120	no data	no data
UB1G_R1D	233	121	121	121	121	no data	no data
AFO1030	233	183	163	192	168	no data	no data
AFO1040	233	180	182	200	180	no data	no data
AFO2020	233	182	180	192	182	no data	no data
AFO2040	233	229	196	208	190	no data	no data
AFO2050	233	180	150	210	191	no data	no data
AFO2060	233	226	180	213	197	no data	no data
AFO2070	233	243	209	279	229	no data	no data
AFO2080	233	282	232	262	207	no data	no data

Parametry výběrových hodnot pro >> Takt stanice <<
Analýzované období: 3.12.2009, 10.12.2009, 17.12.2009 - všechny směny

Min. hodnota vzata do výběru = 3
Max. hodnota vzata do výběru = 3000

Minimální počet vyhodnocovaných taktů = 10

Obr. 5-2 Analýza - vyhodnocení období

Z důvodu nízkého stupně používání by se v navrhovaném řešení již nenacházela dlouhodobá analýza a nahradila by ji analýza *vyhodnocení období* – výstup, kde budou na jednom listu všechny operace na jedné lince a navíc u každé AFO stanice průměr a medián za zvolené dny a zvýrazněné překročení limitu.

6 Závěr

Bakalářská práce na zadané téma Analýza výrobního systému a technologie v provozu svařovny ve společnosti Škoda Auto byla vypracována dle získaných teoretických a praktických poznatků o vyhodnocování výrobních dat. To vše bylo popsáno v kapitole 3 - Současný stav tvorby analýz. Výrobní data, získána z informačního systému SICALIS, byla zpracována pomocí aplikace TaktZeitAnalyza a následné výstupy z této aplikace nám poskytly potřebné informace o analyzovaných systémech výroby.

Při práci s touto aplikací (TaktZeitAnalyza) byly zjištěny nedostatky a chyby, které bylo potřeba odstranit při cílené implementaci stávající metodiky práce s aplikací TaktZeitAnalyza do standardizovaného prostředí aplikace APP. Tímto se podařilo sdružit více funkcí rozdílných aplikací do jedné hlavní aplikace (APP) a tím zpřehlednit a ucelit práci s vyhodnocováním výrobních dat z provozu svařoven. Na konci bakalářské práce je znázorněno porovnání současného stavu s navrhovaným řešením.

7 Seznam použitých zdrojů informací

- [1] Škoda Auto [online]. 2010 [cit. 2010-02-27]. Dostupný z WWW:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0koda_Auto>.
- [2] Volkswagen Group [online]. 2010 [cit. 2010-02-27]. Dostupný z WWW:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Volkswagen_Group>.
- [3] Interní materiály Škoda Auto a.s., Mladá Boleslav (CZ): 2010.
- [4] Škoda Auto [online]. 2010 [cit. 2010-03-17]. Dostupný z WWW:
<<http://new.skoda-auto.com/company/cze/profil/contacts/pages/contacts.aspx>>
- [5] PROKOP, Aleš. *Aplikace diskrétní simulace v oblasti podpory projektování dopravníkové techniky*. 2009. 70 s. VUT v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Diplomová práce.
- [6] ŠTOČEK, Jiří. *Optimalizace materiálového toku ve vybraném závodě*. 2004. 114 s. VUT v Brně, Fakulta strojního inženýrství. Dizertační práce.
- [7] Pernica, P.: *Logistický management /teorie a podniková praxe/*, Radix, Praha 1998 – 664 s. ISBN 80-86031-13-6
- [8] Schulte, Ch. *Logistika*. Praha : Victoria Publishing, 1994. 301 s. ISBN 80-85605-87-2
- [9] SIEMENS: *MES Solutions* [online] 2010 [cit. 2010-02-11]. Dostupný z WWW:
<http://www.automation.siemens.com/pai/html_76/products/mes_sys/pres_01.htm>

Jiné

- [10] Printscreen z aplikace TaktZeitAnalyza

8 Seznam obrázků

Obr. 2-1 Závod Mladá Boleslav [4]	11
Obr. 2-2 Pobočný závod Kvasiny [4]	12
Obr. 2-3 Pobočný závod vrchlabí [4]	12
Obr. 2-4 Popis TPS štítku [3]	13
Obr. 2-5 Umístění TPS štítku	14
Obr. 2-6 Platforma UB1 [3]	14
Obr. 2-7 Platforma UB2 [3]	15
Obr. 2-8 Pravý rám dveří [3]	15
Obr. 2-9 Svařená karoserie [3]	15
Obr. 2-10 Příklad uspořádání systému PMC [9]	17
Obr. 2-11 Sicalis VIM ve výrobě [9]	17
Obr. 2-12 Jednoduché schéma materiálového a informačního toku [8]	19
Obr. 3-1 Název souboru typu *.csv	20
Obr. 3-2 Zdrojový soubor typu *.csv	20
Obr. 3-3 Import dat do zdrojové databáze	20
Obr. 3-4 Hlavní menu aplikace TaktZeitAnalyza [10]	21
Obr. 3-5 Umístění zdrojových souborů [10]	21
Obr. 3-6 Import dat do zdrojové databáze [10]	21
Obr. 3-7 Definování parametrů [10]	22
Obr. 3-8 Definování parametrů analýzy taktů [10]	22
Obr. 3-9 Výstup celkové analýzy [10]	24
Obr. 3-10 Výstup detailní analýzy [10]	25
Obr. 3-11 Detailní analýza Manuální stanice [10]	26
Obr. 3-12 Detailní analýza Robotické stanice [10]	26
Obr. 3-13 Výstup dlouhodobé analýzy [10]	27
Obr. 3-21 Návrh generování analýzy do Powerpointu	29
Obr. 3-22 Generuj analýzu do *.ppt souboru	29
Obr. 3-23 Analýza více dní najednou	29
Obr. 3-24 Analýza taktů – porovnání směn	30
Obr. 3-25 Hlavní menu aplikace APP	31
Obr. 4-1 Analýza taktů v APP	32
Obr. 4-2 APP – Umístění souborů	33
Obr. 4-3 APP – Import dat do zdrojové databáze	33
Obr. 4-4 APP – Vytvoření nově předdefinované struktury	34
Obr. 4-5 APP – Definování parametrů	34
Obr. 4-6 APP - Časové ohraničení	35

Obr. 4-7 APP – způsob očištění dat	35
Obr. 4-8 APP – Analyzovaná oblast	36
Obr. 4-9 APP – Analýza taktů	36
Obr. 4-11 APP – Celková analýza taktů	37
Obr. 4-10 APP – Detailní analýza taktů	37
Obr. 4-12 APP – Vyhodnocení období	38
Obr. 4-13 Detailní protokol hlášení	38
Obr. 4-14 Osekání dat – analýza prostoje	39
Obr. 4-15 Šablona pro aplikaci na analýzu prostoje	40
Obr. 5-1 Porovnání navrhovaného a současného výstupu detailní analýzy	42
Obr. 5-2 Analýza - vyhodnocení období	42